

Translation into English of

Office Action dated December 20, 2004

**File Number:** 103 33 285.5-12  
**Applicant:** Exedy Corporation  
**Our File:** DAI030701PDE

In this office action, the following reference is mentioned for the first time. (The numbering shall remain valid for the further proceedings).

**(1) DE 24 50 267 C2**

1. The examining procedure is based on claim 1 to 7 as filed on the application day.
2. Claim 1 is not allowable due to lack of novelty of its method.  
The method according to claim 1 is completely anticipated by document (1).  
According to claim 5, the blasting (shot-peening method, cf. column 1, line 11) is therein performed with a coverage in a range of approx. 70 % of the surface.  
Therewith, also therein, a compression residual stress is applied to a part of the resilient portion.
3. The features of claims 2 and 4 are also disclosed in document (1). Therein, a shot-peening method (column 1, line 11) is used, having a coverage of between 5 % and 90 % of the surface.
4. The features of claims 3 and 7 are not known from document (1).
5. Claim 5 is not comprehensible in view of the resilient portion in a thickness direction. It has to be clarified which portion of the plate spring is meant.
6. The range of the compression residual stress given in claim 6 represents an interpretation, which does not have any individual inventive relevance.
7. In case of a further prosecution of the application, the resilient portion of the plate spring has to be described more clearly within the scope of the disclosure. It has to be mentioned which portions or surfaces belong thereto.

With the documents on file, a granting of a patent is not possible.

Examining division for class F16F  
Dr. Deinert  
Ext. 3449

Encl.: copy of 1 cited reference

**BEST AVAILABLE COPY**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 2450267 C2

⑤ Int. Cl. 4:  
F16F 1/32

② Aktenzeichen: P 24 50 267.8-12  
② Anmeldetag: 23. 10. 74  
④ Offenlegungstag: 29. 4. 76  
④ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 11. 89

DE 2450267 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦ Patentinhaber:  
LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH, 7580 Bühl,  
DE

⑦ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US 26 38 752  
US 26 714

⑤ Federndes Bauteil, wie insbesondere Tellerfeder

DE 2450267 C2

Fig. 1

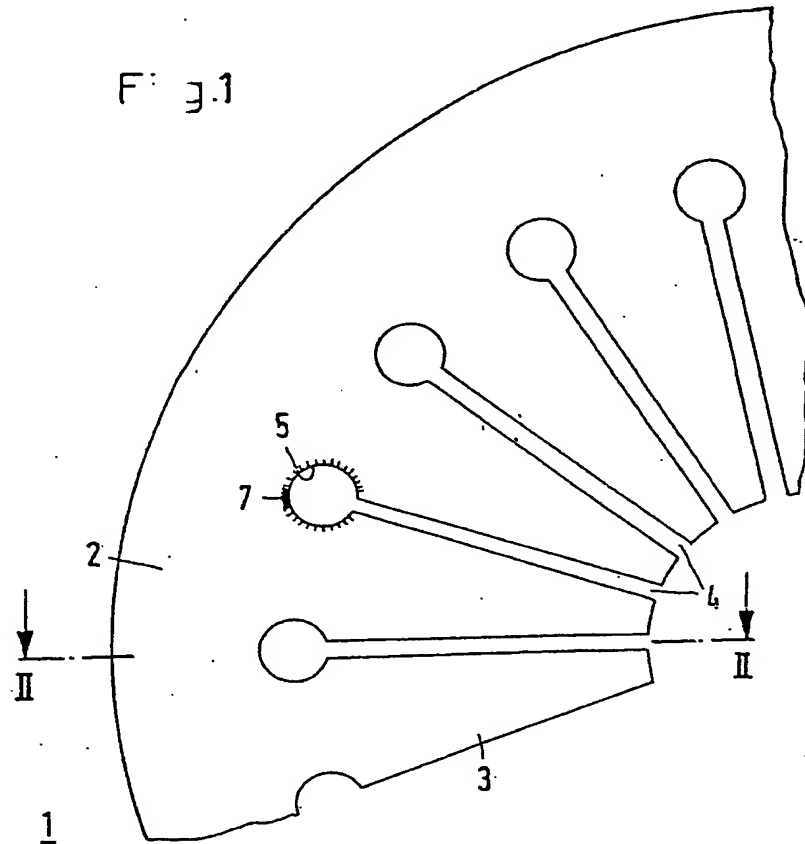
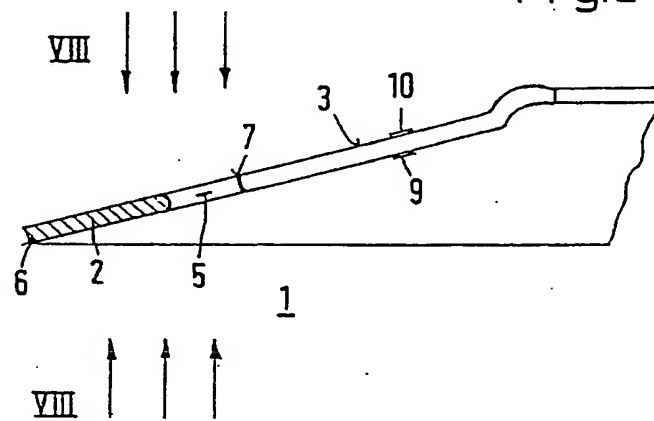


Fig. 2



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein federndes Bauteil, wie insbesondere Tellerfeder, das nach dem Härten eine gestrahlte Oberfläche aufweist und bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauteiles.

Bei federnden Bauteilen, wie z. B. Tellerfedern, ist es bekannt, diese nach dem Stanzen gegebenenfalls anzuprägen und nach dem Härten zu strahlen, beispielsweise nach dem Shot-Peening bzw. Kugelstrahlverfahren, um an der Oberfläche eine Materialverfestigung zu erhalten, wodurch die Lebensdauer bzw. die Zahl der möglichen Lastwechsel erhöht wird. Dabei wird nach den allgemeinen Erfahrungen eine optimale Lebensdauer erreicht, wenn Tellerfedern mit einer Almenintensität von 1 0,2 bis A 0,22 mm gestrahlt werden und der Bedeckungsgrad möglich groß ist.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß trotz Erhöhung des Bedeckungsgrades derartiger Teile beim Strahlen eine für viele Anwendungsfälle erforderliche Lebensdauer bzw. Lastwechsel nicht erreicht werden konnte.

Demgemäß lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein federndes Bauteil, wie insbesondere eine Tellerfeder, zu schaffen, die sich durch eine größere Lebensdauer, nämlich eine höhere mögliche Lastwechselzahl auszeichnet, sowie ein Verfahren zur Herstellung derartiger Bauteile.

Gemäß der Erfindung kennzeichnet sich das federnde Bauteil der eingangs genannten Art dadurch aus, daß die durch das Strahlen erzeugte aufgeraute Oberfläche durch eine Materialabtragung geglättet ist.

Durch die US-PS 26 08 725 ist es bekanntgeworden, nach dem Kugelstrahlen ein weiteres Arbeitsverfahren zur Oberflächenbehandlung folgen zu lassen, nämlich solche federnden Bauteile in einem korrosionswiderstandsfähigen Überzug zu versehen. Diese Schrift vermag dem Fachmann keinen Hinweis auf die Richtung auf die vorliegende Erfindung zu übermitteln. Gleiches trifft auch zu auf die US-Re. 26 714, die zwar zeigt, federnde Bauteile zunächst zu schleifen, danach in Form zu bringen (konisch zu walzen), danach zu härten und anschließend zu strahlen. Dieser Schrift kann aber insbesondere nicht entnommen werden, daß bei der Herstellung eines federnden Bauteils nach einer Strahlbehandlung eine Oberflächenglättung durch eine Materialabtragung zum Zwecke der Erhöhung der Wechselfestigkeit erfolgen soll.

Bei Tellerfedern ist es zwar allgemein bekannt, diese zum Zwecke des Erzielens einer größeren Lebensdauer kugeln zu strahlen; ebenfalls bekannt ist es, durch Schleifen oder dergleichen, die Lastwechselzahl eines federnden Bauteils zu erhöhen. Die gemeinsame Anwendung beider Verfahren, in der durch die Erfindung vorgegebenen Reihenfolge ist jedoch nicht naheliegend, weil eine Summenwirkung nicht ohne weiteres erwartet werden konnte. Es war nämlich zu befürchten, daß das dem Kugelstrahlen nachfolgende Schleifen die Kugelstrahlwirkung wieder aufhebt, weil durch das Schleifen ein Teil der durch das Kugelstrahlen verfestigten Oberfläche wieder abgetragen.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines federnden Bauteiles, insbesondere einer Tellerfeder, die nach dem Härten gestrahlt wird, wobei sich das Verfahren dadurch auszeichnet, daß nach der Behandlung durch Strahlen ein Arbeitsverfahren folgt, bei dem eine Oberflächenglättung durch eine Materialabtragung erfolgt, indem zumindest die durch das

Strahlen extrem vorstehenden Materialspitzen beseitigt werden.

Hierfür kann sich ein elektro-chemisches Verfahren eignen oder aber ein mechanisches Verfahren, wie beispielsweise eine Gleitschliffbehandlung, wie sie unter der Bezeichnung "Trowalisieren" bzw. "Roto-Finish-Verfahren" bzw. "Scheuern" oder dgl. bekannt sind. Insbesondere solche Behandlungsarten haben sich als besonders vorteilhaft erwiesen, da nicht nur die durch das Strahlen bedingten, extrem vorstehenden Materialspitzen beseitigt werden, sondern ebenfalls die durch das Stanzen bzw. gegebenenfalls die beim Anprägen, z. B. beim Anprägen des Tellerfederaußenrandes oder der Aunehmungen innerhalb des Tellerfedergrundkörpers usw. gebildeten Anprägungen — beim Anprägen fließt bekanntlich das Material in der Mitte der Dicke als kleiner Wulst nach außen und bildet eine unregelmäßige Kontur — entfernt bzw. geglättet werden können.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung eines federnden Bauteiles, wie einer Tellerfeder, besteht darin, daß das Strahlen, wie das Shot-Peening bzw. Kugelstrahlen od. dgl. mit einer höheren, als bei der Herstellung von derartigen Teilen, wie Tellerfedern, üblichen Intensität, nämlich einem Almenwert in der Größenordnung von ungefähr a 0,3 mm und bei einem bei der Herstellung von derartigen Teilen, wie Tellerfedern üblichen, geringeren Bedeckung, nämlich im Bereich von ungefähr 70% der Oberfläche erfolgt und nachträglich die bereits erwähnte Gleitschliffbehandlung.

Als Ursache für die Erhöhung der Lebensdauer bei einem Bauteil gemäß der Erfindung bzw. bei einem nach mindestens einem der o. a. Verfahren hergestellten federnden Bauteil, wie einer Tellerfeder, bis zum zwei- und mehrfachen Wert gegenüber den bekannten Teilen, ist zu vermuten, daß durch das Glätten und gegebenenfalls das gleichzeitige Trommeln sowohl der durch das Kugelstrahlen bzw. Shot-Peening — mit gegebenenfalls höheren Intensität und geringerer Bedeckung als es bisher üblich war — erfolgten Behandlung, nicht nur die dabei entstehenden, extrem vorstehenden Materialspitzen beseitigt werden, sondern auch diejenigen Konturen des Bauteiles, also beispielsweise die Außenkonturen, behandelt werden, die bei dem Kugelstrahlen bzw. Shot-Peening wegen der beim Kugelstrahlen etwa senkrecht auf die Oberfläche erfolgenden Behandlung mit nicht ausreichender Intensität gestrahlt werden. Darüber hinaus dürfte durch das Gleitschliffverfahren auch noch eine mechanische Verfestigung durch das damit verbundene Trommeln der Oberfläche bzw. der Konturen und gegebenenfalls ein Ebnen der durch das Strahlen extrem vorstehenden Materialerhebungen verbunden sein.

Anhand der Fig. 1 und 2 sei die Erfindung am Beispiel einer Tellerfeder näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine Tellerfeder in teilweiser Ansicht und Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Linie II-II der Fig. 1.

Die Tellerfeder 1 besitzt einen ringförmigen Grundkörper 2 und radial nach innen gerichtete Zungen 3, die durch Schlitze 4 voneinander getrennt sind und diese Schlitze enden in kreisringförmigen Ausnehmungen 5. Nach dem Stanzen und nach der Bildung der Anprägungen 6 am Außenumfang und 7 an den Ausnehmungen 5 wird die Tellerfeder in an sich bekannter Weise in ihre aufgestellte Form gebracht und gehärtet. Nach dem Härten erfolgt in an sich ebenfalls bekannter Weise das Strahlen, die Kugelstrahlen bzw. Shot-Peening und zwar in der Regel in Richtung der Pfeile VIII, also im

wesentlichen senkrecht auf die Oberflächenseiten 9, 10 bzw. hier im wesentlichen in Richtung der Rotationsachse, wodurch im wesentlichen die Oberflächenseiten 9 und 10 verfestigt werden. Dadurch erfolgt auch eine Aufrauung dieser von dem Strahlmittel be troffenen 5 Flächenteilen, die beim anschließenden Arbeitsgang, wie bei einer Gleitschliffbehandlung, also z. B. Trowalisieren, Roto-Finish-Verfahren oder Scheuern, geglättet werden. Gleichzeitig können auch eventuelle Riefen und Kerben, die beim Stanzen entstehen, bzw. die beim 10 Prägen der Anprägungen 6 bzw. 7 entstehenden Wulste entfernt und auch an diesen wie an anderen Stellen, die von dem Strahlmittel nicht oder nicht mit der genügenden Intensität getroffen werden, verfestigt werden.

15

## Patentansprüche

1. Federndes Bauteil, insbesondere Tellerfeder, das nach dem Härten eine gestrahlte Oberfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die durch das 20 Strahlen erzeugte aufgerauhte Oberfläche durch eine Materialabtragung geglättet ist.
2. Verfahren zur Herstellung eines federnden Bauteils nach Anspruch 1, insbesondere Tellerfeder, das nach dem Härten gestrahlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Behandlung durch 25 Strahlen ein Arbeitsverfahren folgt, bei dem eine Oberflächenglättung durch eine Materialabtragung erfolgt.
3. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils nach 30 Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenglättung durch mechanische Materialabtragung erfolgt.
4. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die 35 Oberflächenglättung durch eine Gleitschliffbehandlung erfolgt.
5. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlen mit einer Intensität gemäß 40 einem Almenwert in der Größenordnung von ungefähr 0,3 mm und einer Bedeckung im Bereich von ungefähr 70% der Oberfläche erfolgt.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

45

50

55

60

65

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**